

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 décembre 2002 (05.12.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/096674 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : B60C 9/02,
13/00, 9/09

23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand Cedex 09
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP02/05742

(71) *Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : MICHE-
LIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH];*
Route Louis-Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot
(CH).

(22) Date de dépôt international : 24 mai 2002 (24.05.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
01/07203 31 mai 2001 (31.05.2001) FR

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : BURLACOT,
Laurence [FR/FR]; 1, rue Daurat, F-63200 Riom (FR).

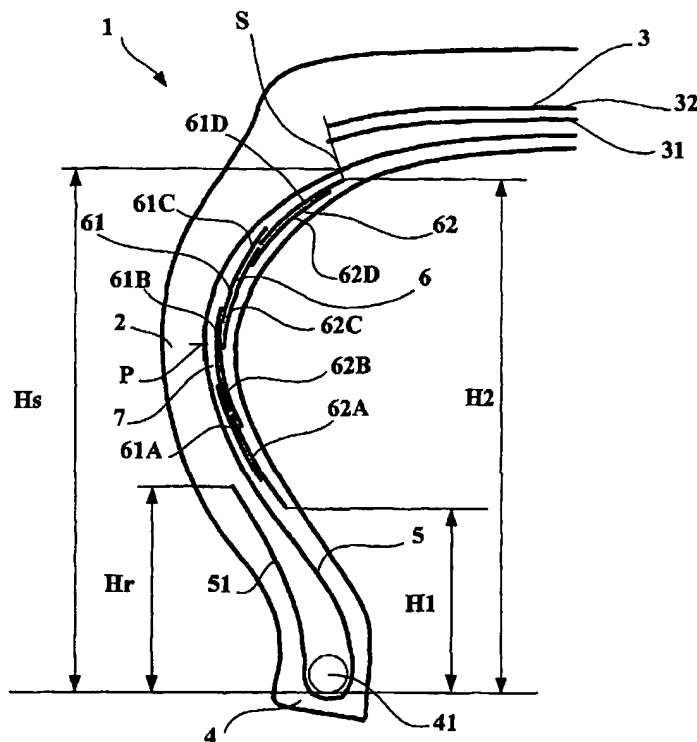
(71) *Déposant (pour tous les États désignés sauf CA, MX, US) :*
SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR];

(74) Mandataire : DIERNAZ, Christian; M. F. P. Michelin,
SGD/LG/PI - F35 - Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand
Cedex 09 (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: RADIAL TYRE SIDEWALL REINFORCEMENT

(54) Titre : RENFORCEMENT DE FLANC D'UN PNEUMATIQUE RADIAL



(57) Abstract: The invention concerns a radial tyre (1) comprising a crown, two beads (4) extended by sidewalls (2) including a radial carcass reinforcement (5), said carcass reinforcement (5) extending in the crown and anchored in each bead (4) to at least one element (41) inextensible in the circumferential direction, said tyre (1) comprising, in at least one sidewall (2), an additional reinforcement ply (6) made of gum and reinforcing elements inclined relative to the circumferential direction. The invention is characterised in that, viewed in meridian cross-section: the additional reinforcement ply (6) comprises at least an assembly (61, 62) of at least two strips (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D) extending in the circumferential direction, each strip (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D), of width Li substantially equal or greater than the total width Lt of the reinforcement divided by the total number of strips in the assembly concerned, is formed of gum reinforced by a plurality of cords or yarns sloping at an angle α ranging between 30° and 90°, in one e single common assembly, each circumferential strip is partly superimposed with a neighbouring strip.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/096674 A1



(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ,

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Pneumatique radial (1) comprenant un sommet, deux bourrelets (4) prolongés par des flancs (2) comprenant une armature de carcasse (5) radiale, cette armature de carcasse (5) s'étendant dans le sommet et ancrée dans chaque bourrelet (4) à au moins un élément (41) inextensible dans la direction circonférentielle, ce pneumatique (1) comprenant, dans au moins un flanc (2), une armature supplémentaire de renforcement (6) formée de gomme et de renforts inclinés par rapport à la direction circonférentielle et étant caractérisé en ce que, vue en coupe méridienne, l'armature supplémentaire de renforcement (6) comprend au moins un groupement (61, 62) d'au moins deux bandes (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D) s'étendant dans la direction circonférentielle, chaque bande (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D), de largeur L_i sensiblement égale ou supérieure à la largeur totale L_t de l'armature divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré, est formée de gomme renforcée par une pluralité de câbles ou fils inclinés d'un angle α compris entre 30° et 90° , dans un même groupement, chaque bande circonférentielle est superposée partiellement avec une bande voisine.

RENFORCEMENT DE FLANC D'UN PNEUMATIQUE RADIAL

L'invention concerne le renforcement des pneumatiques et plus particulièrement le renforcement des pneumatiques à armature de carcasse radiale, c'est-à-dire à armature de
5 carcasse dont les renforts sont contenus dans des plans radiaux contenant l'axe de rotation ou encore forment de petits angles avec ces plans radiaux. Elle s'applique à tous les types de pneumatiques mais plus spécialement aux pneumatiques destinés à rouler hors la route en terrain rocheux ou sur des pierres ou plus généralement sur des terrains accidentés et agressifs.

Comme connu dans l'état de la technique, un pneumatique radial comprend des
10 régions dites de bourrelets, destinées à venir coopérer avec les sièges et rebords d'une jante de montage, ces bourrelets comprenant une structure de renforcement dans la direction circonférentielle à laquelle est ancrée l'armature de carcasse. Radialement à l'extérieur de l'armature de carcasse est disposée une armature de renforcement de sommet comportant au
15 moins deux nappes dont le rôle est, entre autres, de réaliser un frettage de ladite armature de carcasse lors de la mise sous pression du pneumatique pour utilisation. au dessus de ces bourrelets. Radialement à l'extérieur de l'armature de sommet est placée une bande de roulement portant une pluralité de reliefs formant la sculpture du pneumatique. Entre chaque bourrelet et chaque extrémité axiale du sommet, s'étend un flanc du pneumatique dont la fonction est d'assurer une liaison mécanique entre ledit bourrelet et ledit sommet tout en subissant de plus ou
20 moins fortes flexions pendant le roulage.

Ces flexions conduisent à des déformations importantes liées aux fortes variations de courbure des flancs et lorsqu'un pneumatique est utilisé sur des terrains accidentés comportant de nombreuses aspérités ou obstacles, la combinaison des sollicitations peut être à l'origine de cassures des gommages de flanc voire de blessures de l'armature de carcasse. Pour pallier ce
25 problème, il a été proposé d'ajouter aux flancs d'un pneumatique au moins une nappe de gomme renforcée de câbles, ces câbles faisant un angle non nul avec la direction radiale ou méridienne. Le document US 3,464,477 propose d'ajouter, dans chacun des flancs et sur le côté intérieur de l'armature de carcasse, un renforcement s'étendant de part et d'autre de la mi flanc et sur une fraction de la hauteur radiale dudit flanc. Cette solution très performante présente cependant un
30 inconvénient lié au fait que compte tenu des hauteurs radiales de flanc, il est souvent difficile d'obtenir, sur le pneumatique, l'angle voulu des renforts, sans compter que ces renforts sont

- 2 -

soumis à des contraintes préjudiciables à leur bonne tenue mécanique du fait même des courbures variables qu'ils subissent dans le pneumatique du fait des déformations des flancs.

Dans le document US 5,078,192, il est décrit une structure de pneumatique comprenant dans les flancs au moins une armature supplémentaire de renforcement destinée à
5 protéger lesdits flancs des agressions pendant le roulage, cette armature de renforcement étant formée par enroulement dans la direction circonférentielle de bandelettes comprenant des éléments de renforts orientés circonférentiellement; dans ce document, les bandelettes sont disposées bord à bord dans une direction méridienne. Cette solution n'est pas sans poser de nombreux problèmes de fabrication puisqu'elle nécessite que les renforts orientés
10 circonférentiellement soient déposés sur une ébauche de pneumatique déjà conformée.

Le besoin existe en conséquence d'une solution permettant le renforcement des pneumatiques destinés à rouler sur des terrains difficiles et ne présentant pas les inconvénients des solutions techniques de l'état de l'art rappelés ci-dessus et en particulier permettant de réaliser une conformation sous la forme d'un tore d'une ébauche de pneumatique réalisée sur
15 tambour de fabrication.

Le brevet US 4,438,796 décrit une architecture d'un pneumatique prévu pour porter de lourdes charges (sur engins de génie civil notamment) selon laquelle l'un au moins des flancs comprend une armature supplémentaire de renforcement composée d'une ou plusieurs couches comportant des renforts inclinés ; dans une variante, il est précisé que chaque couche comprend
20 une pluralité de bandes circonférentielles disjointes les unes des autres dans une même couche.

Le pneumatique selon l'invention, destiné entre autre à un usage hors la route sur terrains agressifs, comprend un sommet renforcé par une armature de renforcement comprenant au moins deux nappes de gomme renforcées par des câbles ou fils croisés d'une nappe à la suivante et surmonté radialement d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le
25 sol, deux bourrelets destinés à être en contact avec des sièges d'une jante de montage, chaque bourrelet étant prolongé par un flanc comprenant une armature de carcasse radiale formée d'au moins une nappe de gomme renforcée par une pluralité de câble ou fils, cette armature de carcasse étant ancrée dans chaque bourrelet et s'étendant dans le sommet, ce pneumatique comprenant, dans au moins un flanc, une armature supplémentaire de renforcement formée de
30 gomme et de renforts inclinés par rapport à la direction circonférentielle. Ce pneumatique est caractérisé en ce que :

- 3 -

- l'armature supplémentaire de renforcement de flanc comprend au moins deux groupements formé chacun d'au moins deux bandes s'étendant dans la direction circonférentielle,
- 5 • chaque bande, de largeur L_i sensiblement égale ou supérieure à la largeur méridienne totale L_t de l'armature supplémentaire divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré, est formée de gomme renforcée par une pluralité de câbles ou fils inclinés d'un angle α compris entre 30° et 90° , cet angle étant mesuré sur le pneumatique neuf par rapport à la direction circonférentielle ;
- 10 • dans un même groupement, chaque bande circonférentielle est superposée partiellement avec une bande voisine de façon à éviter que les bandes soient disjointes entre elles et qu'il n'existe un espace entre deux bandes successives.

Par bande voisine d'une autre bande dans un groupement, on entend une bande qui prolonge radialement cette autre bande avec chevauchement entre lesdites bandes.

- 15 Chaque bande B_i d'un même groupement est couplée, par chevauchement partiel, à sa ou ses bandes voisines dans ledit groupement pour former un écran sans faille à toute propagation d'une éventuelle cassure des mélanges de caoutchouc du flanc du pneumatique de l'extérieur du pneumatique vers l'intérieur.

- 20 Préférentiellement, la largeur des régions de chevauchement d'une bande d'un groupement avec chaque bande voisine du même groupement est au plus égale à 40% de la largeur de cette bande de manière à réaliser un couplage optimal tout en limitant les surépaisseurs dans le flanc.

- 25 La largeur totale L_t de l'armature supplémentaire de renforcement est mesurée sur le pneumatique neuf le long d'un profil méridien dudit pneumatique, obtenu dans un plan de coupe contenant l'axe de rotation du pneumatique, entre le point radialement le plus à l'intérieur et le point radialement le plus à l'extérieur de ladite armature.

- 30 Pour augmenter encore l'efficacité de protection des flancs du pneumatique par l'armature supplémentaire, il est judicieux de prévoir, entre chaque groupement, la présence d'un profilé en mélange de caoutchouc espaçant lesdits groupements; préférentiellement, le module à

- 4 -

10% d'allongement du mélange de caoutchouc composant ce profilé est 40% supérieur au module à 10% d'allongement des mélanges de caoutchouc des bandes formant les groupements.

Il a été constaté qu'un profilé de mélange entre les groupements ayant une épaisseur sensiblement supérieure au diamètre moyen des renforts des bandes circonférentielles,
5 conduisait à des performances en agression encore améliorées.

En outre et pour obtenir une rigidité de flanc accrue et éviter les risques de décohésion entre l'armature de carcasse et l'armature supplémentaire de renforcement, il est judicieux de prévoir, entre ladite armature de carcasse et ladite armature supplémentaire, la présence d'une couche de découplage en mélange de caoutchouc. Ce mélange est préférentiellement choisi pour
10 avoir un module à 10% d'allongement qui est inférieur au module à 10% d'allongement du mélange de l'armature de carcasse.

Associée à cette architecture de pneumatique, il est proposé un procédé de fabrication d'un tel pneumatique selon lequel après avoir réalisé deux bandes formées de mélange de caoutchouc renforcées par des renforts sensiblement parallèles les uns aux autres et faisant avec
15 la direction longitudinale de la bande un angle moyen compris entre 30° et 90°, on dépose ces bandes par enroulement sur la partie de l'ébauche du pneumatique correspondant à l'un des flancs dudit pneumatique. Ce procédé peut être mis en œuvre dans le cadre d'une confection sur un tambour suivie d'une conformation pour atteindre une forme sensiblement torique ou encore dans le cadre d'une confection directe sur un noyau ne nécessitant pas de phase de
20 conformation.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

La figure 1 montre une vue à plat d'un groupement de bandes composant un premier
25 mode de réalisation d'une armature de renforcement supplémentaire de flanc selon l'invention;

La figure 2 montre une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1;

La figure 3 montre une vue à plat d'une variante de groupement de bandes composant un deuxième mode de réalisation d'une armature de renforcement de flanc selon l'invention;

La figure 4 montre une vue en coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3;

30 La figure 5 montre une variante de réalisation d'une bande avec un câble textile;

- 5 -

La figure 6 montre une coupe méridienne d'un pneumatique d'engin génie civil comprenant radialement à l'intérieur de l'armature de carcasse, une armature supplémentaire de renforcement des flancs formée de deux groupements de bandes selon l'invention;

La figure 7 montre en coupe et à plat (c'est-à-dire avant pose sur le pneumatique)
5 l'empilement des deux groupements de bandes formant l'armature supplémentaire de renforcement du pneumatique montré à la figure 6.

Sur la figure 1 est représentée une première variante d'un groupement G1 de trois bandes B1, B2, B3 de largeurs L1, L2, L3 sensiblement égales formant une armature
10 supplémentaire de renforcement pour le renforcement d'un flanc de pneumatique. Les largeurs L1, L2, L3 sont, dans le cas présenté, supérieures au tiers de la largeur totale Lt du groupement G1. Le groupement G1 est ici montré sur une forme cylindrique de confection avant incorporation dans un pneumatique.

Chaque bande B1, B2, B3 du groupement comprend une pluralité de câbles
15 métalliques 11, 12, 13 disposés de manière parallèle les uns aux autres dans l'ensemble du groupement G1 pour faire des angles d'inclinaison α_1 , α_2 , α_3 sensiblement égaux à 45° dans l'exemple présenté (cet angle étant mesuré par rapport à la direction circonférentielle indiquée par la flèche X sur la figure). Dans le prolongement radial (correspondant sur cette figure 1 à une direction située dans le plan de cette figure et perpendiculaire à la direction repérée X), la
20 bande B1 est partiellement couplée à la deuxième bande B2 qui est elle même couplée à la troisième bande B3 par recouvrement sur des largeurs appropriées et égales au plus à 40% de la largeur desdites bandes. Par appropriées, on entend des largeurs de recouvrement qui sont suffisantes pour qu'après conformation de l'ébauche de pneumatique les bandes B1, B2 et B3 se recouvrent encore.

25 La figure 2 montre, en coupe selon la ligne II-II, le groupement 1 de la figure 1 avant conformation de l'ébauche de pneumatique. La bande B3 recouvre partiellement la surface supérieure de la bande B2 tandis que cette dernière recouvre également la surface supérieure de la bande B1.

À la figure 3 il est montré une variante de réalisation d'un groupement G2 de trois
30 bandes B1, B4, B3, les bandes B1 et B3 étant identiques à celles employées dans le groupement G1 montré avec la figure 1 tandis que la bande intermédiaire B4 comprend les

mêmes renforts 12 que la bande B2 employés pour le groupement G1, mais ces renforts 12 sont ici inclinés selon un angle α_4 de même module mais de signe opposé au signe de l'angle α_1 , α_3 des renforts 21 et 23 des bandes B1 et B3. En outre, et comme cela est visible sur la figure 4 montrant une coupe selon une ligne IV-IV de la figure 3, la bande intermédiaire B4 chevauche à ses deux extrémités, dans le sens de sa largeur, les deux bandes B1 et B3 sur des largeurs de recouvrement sensiblement égales. Les largeurs des trois bandes B1, B4, B3 sont ici encore identiques mais elles pourraient être différentes.

Dans les exemples montrés avec les figures 1 à 4, les angles des renforts de toutes les bandes sont sensiblement égaux au moins en module; toutefois, il est bien sûr possible de réaliser un groupement de plusieurs bandes, par exemple trois, pour lesquelles les angles α_1 , α_2 , α_3 d'inclinaison des renforts de chaque bande sont différents. Dans ce cas, il est avantageux que ces angles satisfassent la relation suivante :

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$$

l'angle α_1 correspondant à l'angle des renforts de la bande située au plus près de la zone de bourrelet du pneumatique avec la direction circonférentielle, l'angle α_3 correspondant à l'angle des renforts de la bande située au plus près de l'armature de sommet et l'angle α_2 correspondant à l'angle des renforts de la bande intermédiaire.

La solution selon laquelle l'angle des renforts des bandes de chaque groupement va en augmentant en allant des bandes près de la zone de bourrelet vers celles situées près du sommet du pneumatique est également possible sans toutefois présenter les mêmes avantages.

Ce qui a été dit concernant l'angle des renforts de chaque bande peut aussi s'appliquer aux largeurs moyennes de chaque bande : les exemples présentés montrent des bandes de largeurs identiques, il est bien sûr possible de prévoir des largeurs différentes selon les bandes et/ou selon les groupements et des largeurs de recouvrement également différents.

La variante de la figure 5 a trait au cas d'une bande B réalisée en effectuant un va et vient d'un câble préférentiellement textile 3 entre les deux bords 31 et 32 de ladite bande et disposé selon une inclinaison moyenne α comprise entre 30° et 90° , ladite inclinaison étant mesurée par rapport à la direction longitudinale de la bande (repérée par une flèche X sur la figure 5).

- 7 -

Sur la figure 6 est représentée une coupe, réalisée dans un plan méridien, d'une partie d'un pneumatique 1 de dimension 26.5 R 25 sur laquelle on distingue un flanc 2 s'étendant entre un sommet 3 pourvu d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le sol pendant le roulage dudit pneumatique et un bourrelet 4 destiné à être en contact avec un siège d'une jante de montage.

Ce pneumatique comprend une armature de carcasse 5 s'étendant d'un bourrelet à l'autre, ladite armature 5 étant ancrée par retournement à des tringles 41 de renforcement circonférentiel présentes dans chaque bourrelet 4 pour former des retournements 51 de hauteur H_r égale à 245 mm, ladite hauteur étant mesurée radialement par rapport à la base de la tringle (diamètre intérieur de ladite tringle). L'armature de carcasse 5 est formée d'une nappe en mélange de caoutchouc renforcée par des câbles métalliques disposés de manière radiale, c'est-à-dire formant un angle voisin ou égal à 90° avec la direction circonférentielle.

Radialement à l'extérieur de l'armature de carcasse 5, une armature de sommet 3 comprend deux nappes 31 et 32 en mélange de caoutchouc renforcé par des renforts métalliques parallèles entre eux dans chaque nappe et croisés d'une nappe à l'autre (dans chaque nappe les renforts font un angle moyen de 24° avec la direction circonférentielle). Les projections S sur l'armature de carcasse des extrémités axiales du sommet sont situées radialement à une distance H_s égale à 435 mm de la base des tringles (lesdites projections sont faites perpendiculairement au profil de l'armature de carcasse 5).

En outre, chaque flanc 2 comprend axialement à l'intérieur de l'armature de carcasse une armature supplémentaire de renforcement 6 formée de deux groupements 61 et 62; chaque armature supplémentaire 6 s'étendant entre une hauteur H_1 et une hauteur H_2 (ces hauteurs étant mesurées par rapport à la base tringle 41), de part et d'autre du point P du flanc le plus à l'extérieur axialement sur une longueur méridienne totale L_t .

Il a été constaté qu'il était avantageux que H_1 soit inférieur à H_r et que le rapport H_2/H_s soit compris entre 0.6 et 0.9. Dans le cas présent : $H_1 = 220$ mm et $H_2 = 347$ mm.

Chaque groupement 61, 62 est formé de plusieurs bandes 61A, 61B, 61C, 61D et 62A, 62B, 62C, 62D qui, vues en coupe méridienne, ont chacune une largeur de 40 mm et qui se superposent les unes sur les autres sur une largeur moyenne de 10 mm comme cela est visible à la figure 7. Chaque bande 61A, 61B, 61C, 61D du groupement 61 est formée d'un mélange de caoutchouc renforcé par des renforts "NYLON" 611 parallèles entre eux dans chaque bande.

Chaque bande 62A, 62B, 62C, 62D du groupement 62 est formée d'un mélange de caoutchouc renforcé par des renforts "NYLON" 612 parallèles entre eux dans chaque bande. À l'état d'ébauche, les renforts de toutes les bandes forment un angle moyen égal à 80°; après mise en forme de tore, l'angle moyen des renforts des bandes situées radialement le plus près des bourrelets est en moyenne égal à 75° et celui des renforts des bandes situées radialement le plus près du sommet est en moyenne égal à 65°.

Les renforts des bandes d'un même groupement présentent des inclinaisons de même sens par rapport à la direction circonférentielle. D'un groupement à l'autre les inclinaisons des renforts sont de signes opposés. Le mélange de caoutchouc 8 présent entre les groupements améliore l'effet de découplage entre lesdits groupements ; plus précisément, le mélange de caoutchouc a un module d'extension à 10% de déformation supérieur au module d'extension à 10% du mélange de caoutchouc d'enrobage des renforts des bandes et préférentiellement à au moins 30% (dans le cas présent, le rapport des modules est égal à 1.4 et l'épaisseur moyenne est de 2 mm tandis que le diamètre moyen des renforts des bandes est de 1 mm).

Dans l'exemple présenté, les valeurs des angles des renforts des bandes formant les groupements sont identiques mais il est bien sûr possible d'employer des angles différents.

Entre l'armature de carcasse 5 et l'armature supplémentaire 6 de renfort flanc, on trouve une couche 7 de mélange de caoutchouc d'épaisseur moyenne 5 mm et de module à 10% d'allongement 40% inférieur au module du mélange de l'armature de carcasse.

20

Pour réaliser un tel pneumatique, on procède de la manière suivante :

- pose du mélange de gomme interne sur un tambour de confection d'une ébauche de pneumatique;
- confection d'une bande en mélange de caoutchouc renforcée par des renforts inclinés par rapport à la direction longitudinale de ladite bande d'un angle approprié;
- pose par enroulement de la bande obtenue à l'étape précédente sur le mélange de gomme interne en effectuant un nombre de tours approprié pour réaliser la largeur totale d'un groupement tout en réalisant un chevauchement partiel de chaque tour de ladite bande sur le tour précédent ;

25

30

- 9 -

- répétition de l'étape précédente autant de fois que nécessaire pour former le ou les autres groupement(s) en tenant compte de l'orientation des angles des renforts de chaque autre groupement;
- pose de l'armature de carcasse et des autres constituants nécessaires ;
- 5 - conformation de cette première ébauche afin d'obtenir une forme torique avant la pose d'une armature de sommet et d'une bande de roulement;
- moulage et vulcanisation de l'ébauche ainsi réalisée.

Entre les étapes de réalisation des différents groupements, il est possible de poser également par enroulement une épaisseur d'un mélange de caoutchouc jouant le rôle de
10 découplage entre lesdits groupements.

Ce même procédé pourrait se décliner dans le cas d'une réalisation de l'ébauche de pneumatique ne nécessitant pas de conformation, notamment dans le cas d'une fabrication sur un noyau ayant sensiblement la forme de l'intérieur du pneumatique moulé. Dans ce dernier cas, après avoir déposé les mélanges internes sur le noyau, on dépose chaque groupement
15 directement sur ces mélanges internes, soit par enroulement d'une unique bande sur plusieurs tours, soit par enroulement d'une pluralité de bandes ayant sensiblement la longueur d'un tour (dans ce dernier cas, il est avantageux de distribuer de manière régulière sur toute la circonférence les points de départ de chaque bande de manière à éviter une grande concentration pouvant être à l'origine d'irrégularité de roulage).

20

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés et diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

- 5 1 – Pneumatique radial (1) comprenant un sommet renforcé par une armature de renforcement (3) comprenant au moins deux nappes (31, 32) de gomme renforcées par des câbles ou fils croisés d'une nappe à la suivante et surmonté radialement d'une bande de roulement destinée à être en contact avec le sol, deux bourrelets (4) destinés à être en contact avec des sièges d'une jante de montage, chaque bourrelet étant prolongé par un flanc (2)
- 10 comprenant une armature de carcasse (5) radiale formée d'au moins une nappe de gomme renforcée par une pluralité de câble ou fils, cette armature de carcasse (5) s'étendant dans le sommet et ancrée dans chaque bourrelet (4) à au moins un élément (41) inextensible dans la direction circonférentielle, ce pneumatique (1) comprenant, dans au moins un flanc (2), une armature supplémentaire de renforcement (6) formée de gomme et de renforts inclinés par
- 15 rapport à la direction circonférentielle, ce pneumatique étant caractérisé en ce que, vue en coupe méridienne, :
- l'armature supplémentaire de renforcement (6) comprend au moins deux groupements (61, 62) formé chacun d'au moins deux bandes (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D) s'étendant dans la direction circonférentielle,
 - 20 • chaque bande (61A, 61B, 61C, 61D, 62A, 62B, 62C, 62D), de largeur L_i sensiblement égale ou supérieure à la largeur totale L_t de l'armature divisée par le nombre total de bandes dans le groupement considéré, est formée de gomme renforcée par une pluralité de câbles ou fils (611, 612) inclinés d'un angle α compris entre 30° et 90° , cet angle étant mesuré sur le pneumatique neuf par
 - 25 rapport à la direction circonférentielle
 - dans un même groupement, chaque bande circonférentielle est superposée partiellement avec une bande voisine de façon à éviter que les bandes soient disjointes entre elles.

- 11 -

- 2 – Pneumatique radial (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'entre chaque groupement est placé un mélange de caoutchouc de découplage et ayant une épaisseur au moins égale au diamètre moyen des renforts des bandes formant lesdits groupements.
- 3 – Pneumatique radial (1) selon la revendication 2 caractérisé en ce que le module d'extension à 10% d'allongement du mélange de découplage est supérieur au module d'extension à 10% d'allongement du mélange d'enrobage des renforts des bandes.
- 4 – Pneumatique radial (1) selon la revendication 3 caractérisé en ce que le module d'extension à 10% d'allongement du mélange de découplage est supérieur d'au moins 30% au module d'extension à 10% d'allongement du mélange d'enrobage des renforts des bandes.
- 10 5 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que le chevauchement partiel d'une bande avec une bande voisine du même groupement est au plus égal à 40% de la largeur L_i de cette bande.
- 6 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que, sur le pneumatique et d'une bande à sa suivante dans le sens allant du bourrelet vers le
- 15 sommet, l'angle des renforts desdites bandes va en diminuant.
- 7 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que, sur le pneumatique et d'une bande à sa suivante dans le sens allant du bourrelet vers le
- 20 sommet, l'angle des renforts desdites bandes va en augmentant.
- 8 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que chaque groupement de l'armature de renforcement supplémentaire (6) de flanc comprend des bandes formées de câbles ou fils inclinés dans un même sens par rapport à un plan radial, les groupements de l'armature de renforcement ayant leurs renfort croisés d'un groupement au
- 25 suivant.
- 9 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que, dans un même groupement, l'angle d'inclinaison des renforts d'une bande est de signe opposé à l'angle d'inclinaison des renforts de ses voisines.
- 30 10 – Pneumatique radial (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que les renforts des bandes sont de nature textile et sont posés sur chaque bande selon un

- 12 -

procédé de dépose par va et vient entre un bord latéral de ladite bande et le bord latéral opposé selon un angle moyen α compris entre 30° et 90°.

11 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 8 ou selon la revendication 10
5 caractérisé en ce qu'au moins un groupement est formé à partir d'une même bande continue enroulée sur plusieurs tours.

12 – Pneumatique radial (1) selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce que
l'armature de renforcement (6) est disposée radialement à l'intérieur de l'armature de
10 carcasse (5) dans l'un au moins des flancs et en ce qu'une couche de mélange de caoutchouc (7)
sépare ladite armature de carcasse de l'armature de renforcement, ledit mélange de caoutchouc
ayant un module à 10% d'allongement qui est inférieur au module à 10% d'allongement du
mélange de caoutchouc de l'armature de carcasse.

15

1/2

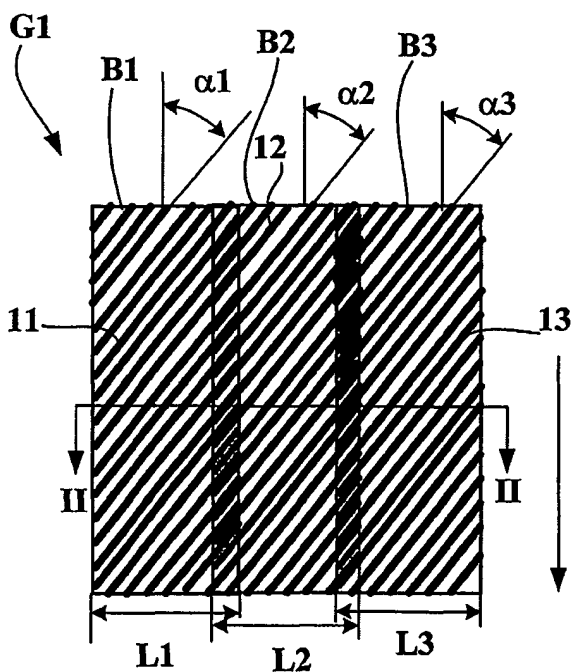


FIG. 1

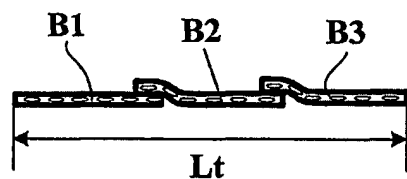


FIG. 2

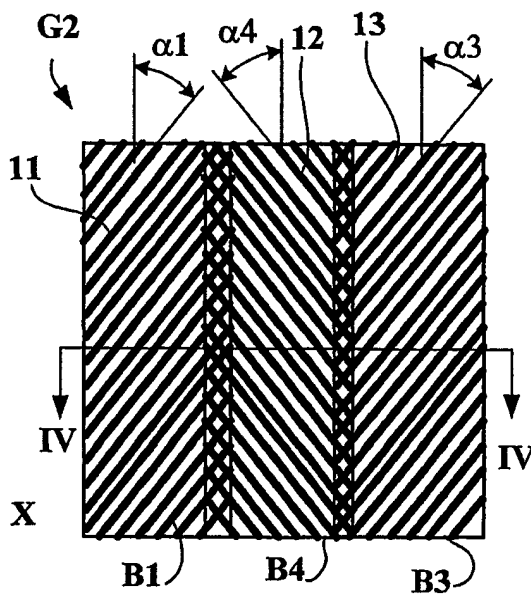


FIG. 3

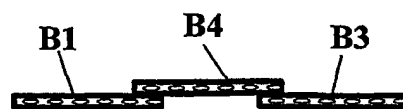


FIG. 4

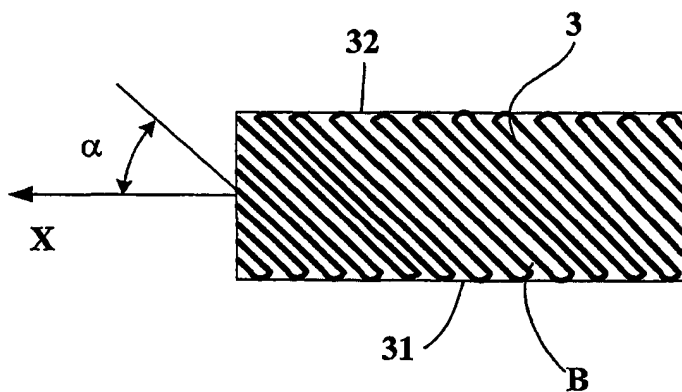


FIG. 5

2/2

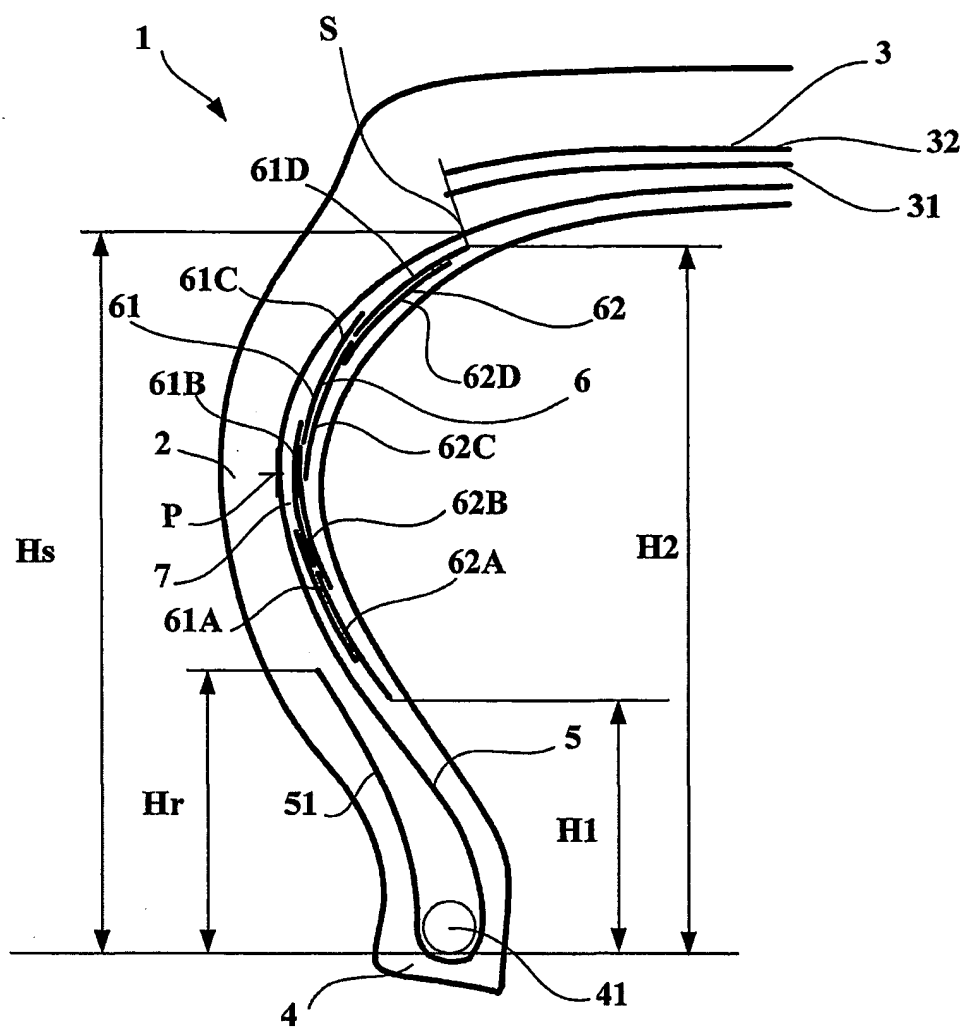


FIG. 6

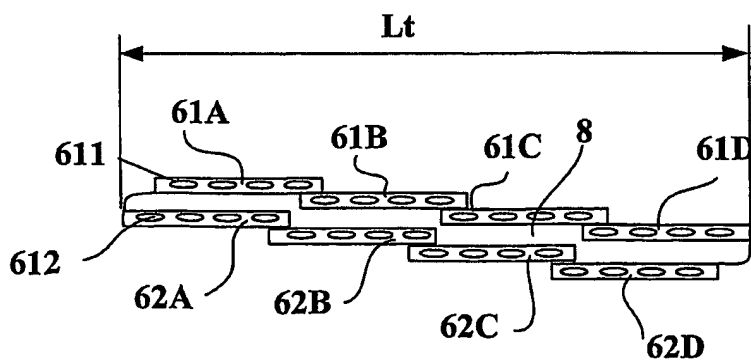


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 02/05742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60C9/02 B60C13/00 B60C9/09		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B60C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 438 796 A (ABE MASARU ET AL) 27 March 1984 (1984-03-27) column 14, line 62 -column 15, line 43 column 17, line 62 -column 18, line 24 column 20, line 33 - line 39 figure 8 ---	1-9
A	US 4 436 130 A (SUZUKI YASUO ET AL) 13 March 1984 (1984-03-13) column 17, line 20 -column 18, line 17 figures 10,11 ---	1-9
A	US 4 747 436 A (WILLIAMS ARTHUR R) 31 May 1988 (1988-05-31) column 2, line 62 -column 3, line 24 figures 3-5 -----	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*G* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">23 September 2002</div>		Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">02/10/2002</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Bibollet-Ruche, D</div>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/05742

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4438796	A	27-03-1984	JP 1152136 C	30-06-1983
			JP 52116504 A	30-09-1977
			JP 56015322 B	09-04-1981
			AU 2344677 A	13-07-1978
			CA 1050402 A1	13-03-1979
			ES 457224 A1	01-03-1978
			GB 1560915 A	13-02-1980
			LU 77020 A1	22-07-1977
			SE 7703437 A	07-11-1977
US 4436130	A	13-03-1984	JP 1159706 C	25-07-1983
			JP 52106504 A	07-09-1977
			JP 55032562 B	26-08-1980
			AU 2275077 A	22-06-1978
			ES 456500 A1	01-02-1978
			GB 1565574 A	23-04-1980
US 4747436	A	31-05-1988	AU 5383786 A	04-09-1986
			DE 3678183 D1	25-04-1991
			EP 0194070 A2	10-09-1986
			JP 61211107 A	19-09-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP 02/05742

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 B60C9/02 B60C13/00 B60C9/09

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B60C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 438 796 A (ABE MASARU ET AL) 27 mars 1984 (1984-03-27) colonne 14, ligne 62 -colonne 15, ligne 43 colonne 17, ligne 62 -colonne 18, ligne 24 colonne 20, ligne 33 - ligne 39 figure 8	1-9
A	US 4 436 130 A (SUZUKI YASUO ET AL) 13 mars 1984 (1984-03-13) colonne 17, ligne 20 -colonne 18, ligne 17 figures 10,11	1-9
A	US 4 747 436 A (WILLIAMS ARTHUR R) 31 mai 1988 (1988-05-31) colonne 2, ligne 62 -colonne 3, ligne 24 figures 3-5	1-9

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 septembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

02/10/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bibollet-Ruche, D

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP 02/05742

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4438796	A	27-03-1984	JP 1152136 C	30-06-1983
			JP 52116504 A	30-09-1977
			JP 56015322 B	09-04-1981
			AU 2344677 A	13-07-1978
			CA 1050402 A1	13-03-1979
			ES 457224 A1	01-03-1978
			GB 1560915 A	13-02-1980
			LU 77020 A1	22-07-1977
			SE 7703437 A	07-11-1977
US 4436130	A	13-03-1984	JP 1159706 C	25-07-1983
			JP 52106504 A	07-09-1977
			JP 55032562 B	26-08-1980
			AU 2275077 A	22-06-1978
			ES 456500 A1	01-02-1978
			GB 1565574 A	23-04-1980
US 4747436	A	31-05-1988	AU 5383786 A	04-09-1986
			DE 3678183 D1	25-04-1991
			EP 0194070 A2	10-09-1986
			JP 61211107 A	19-09-1986